

**CIRAD-CA
PROGRAMME COTON**



**MISSION EN IRAN
4 - 19 juin 1998**

**Evaluation des Programmes de
recherche de l'Institut de
Recherche du Coton d'Iran.**

**B. HAU
expert coton**

A thick yellow arc is located at the bottom of the page, starting from the left and curving upwards towards the right.

EMPLOI DU TEMPS

4 juin	12:30 14:30 15:00 16:00 20:50 07:30	Montpellier - Paris par avion IJ 714 Paris - London par avion BA 335 London - Tehran par avion BA 103
5 juin	07:30	Tehran: accueil par Mr MOSHIR ABADI, Consultant du Ministère de l'Agriculture
6 juin	07:00 08:30 08:00 15:00 15:00 16:30	Tehran - Varamin par la route Visite de la station de Varamin. Discussion avec les chercheurs. Varamin - Tehran par la route
7 juin	09:30 12:30 12:30 17:00	Ministère de l'Agriculture. Visite à Cotton and Oil seeds Organisation, Mr AZIZ PUR Directeur Cotton Fund of Iran, Mr MOHAMMADI, Directeur
8 juin	07:00 15:00 15:00 16:00	Tehran - Gorgan par la route Visite de la station de Kord Kuy
9 juin	08:00 14:00 16:00 17:00 17:00 19:30 19:00 20:30	Visite de la station de Ashemabad et Kord Kuy Visite de l'usine de délintage de Gorgan Réunion à Organisation du coton et des graines oléagineuses Discussion avec Mr MIR REZAÏ, chef des coopératives
10 juin	08:00 13:00 13:00 15:00 15:00 18:00 18:00 19:00	Gorgan - Bojnord par la route Visite à la Direction régionale de l'Agriculture de Bojnord Bojnord - Mashadd par la route Visite à la Délégation régionale de l'Agriculture de Mashadd
11 juin	06:00 09:30 09:30 18:00 18:00 21:30	Mashadd - Kashmar par la route Visite de la station de Kashmar. Visite de parcelles paysannes Kashmar-Mashadd par la route
12 juin	16:30 17:45	Mashadd- Tehran par avion
13 juin	06:45 08:00 08:00 10:00 10:00 12:00 12:00 13:30 13:30 20:00	Tehran - Shiraz par avion Shiraz - Farza par la route Visite à la Direction régionale de l'Agriculture de Farza. Visite de parcelles paysannes. Farza - Darab par la route Visite de l'usine d'égrenage et des stations de Hassanabad et Darab.
14 juin	08:00 10:50 10:50 15:00 20:00 21:50	Darab- Shiraz par la route Réunion à la Direction régionale de l'Agriculture de Shiraz Shiraz - Tehran par avion
15 juin	09:40 11:00 13:00 16:00 18:00 21:00	Tehran - Ardebil par avion Ardebil - Fars Abad par la route Visite de champs de paysans. Visite de l'usine de délintage.
16 juin	08:30 13:00 14:00 17:00 17:00 19:00	Visite de la station de recherche du Morghan Réunion au Guest house, discussion avec les chercheurs. Fars Abad - Ardebil par la route

17 juin	08:30 10:00	Visite à la Direction régionale de l'Agriculture d'Ardebil
	11:00 12:30	Ardebil - Tehran par avion
	18:00 21:30	Entretien avec Mr SHARIAT MADAR, Vice-Ministre de l'Agriculture
18 juin	11:00 13:00	Entretien avec Mr BEAUPRETRE, Conseiller culturel et technique de l'Ambassade de France à Tehran
	14:30 16:00	Entretien avec Mr BARDET, Conseiller économique et social de l'Ambassade de France à Tehran.
19 juin	09:15 12:10	Tehran - London par avion BA 102
	14:10 16:15	London - Paris par avion BA 316
	19:30 20:50	Paris - Montpellier par avion AF 7684

Personnalités rencontrées:

Ministère de l'Agriculture:

Mr SHARIAT MADAR, Vice Ministre de l'Agriculture

Cotton and Oil seeds Organisation:

Mr PARVIZ AZIZ POUR, Directeur de la Cotton and Oil Seed Organisation.

Mr RUSHMAN, Adjoint au Directeur pour la recherche et les usines d'égrenage

Mr MOSHIR ABADI, consultant, ancien Directeur de la station de recherche de Kord Kuy

Mr BASHAR, consultant, ancien Directeur de l'Institut de Recherches de Varamine

Mr MAHALLOTI, Représentant régional de la COSO, SHIRAZ

Cotton Fund of Iran:

Mr MOHAMMADI, Directeur Général du CFI

Mr KHARE-KHAH, entomologiste, membre du bureau du CFI

Mr MANAVI, membre du bureau du CFI

Cotton Research Institute:

Mr et Mme N. NEMATY, breeders, Chercheur au CRI, Varamine

Mr EBADOLLAH BANIANI, agronome, Chercheur au CRI, Varamine

Ms ASHRAF MOHADJER ABBASSI, Technologiste, Chercheur au CRI, Varamine

Mr TAZIKI ALI AKBAR, généticien, chercheur au CRI, Gorgan

Mr DJAWAD REZAÏ, agronome, chercheur au CRI, Gorgan

Mr JONLOUE, chercheur au CRI, Kord Kuy

Mr GADJAR, chercheur au CRI, Kord Kuy

Mr REZA HADJI AGDAM, Chercheur au CRI, Fars Abad

Délégations régionales du ministère de l'Agriculture:

Mr TCHERA ALI, Directeur régional de l'Agriculture, préfecture de Gorgan

Mr MIR REZAÏ, Chef des coopératives

Mr BIABANI, Directeur Régional de l'Agriculture, sous préfecture de BOJNORD

Mr HASHEMI, Directeur régional de l'Agriculture, préfecture de MASHADD

Mr GHAHARI, Directeur régional de l'Agriculture, sous préfecture de KASHMAR

Mr CHARIFI, Directeur régional de l'Agriculture, sous préfecture de DARAB

Mr CHEIKAHI, Directeur régional de l'Agriculture, sous préfecture de Fars Abad

Ambassade de France:

Mr BEAUPRETRE, Conseiller culturel, scientifique et de coopération

Mr BARDET, Conseiller économique et social.

Le présent rapport de mission est un document provisoire interne au CIRAD..

Ce rapport provisoire sera intégré dans un document commun avec la CFDT qui constituera le rapport de mission définitif.

INTRODUCTION

La mission CFDT-CIRAD qui s'est déroulée en Iran du 4 au 17 juin 1998, a eu pour objet d'analyser les moyens à mettre en oeuvre pour parvenir à une augmentation des rendements de la culture du coton conformément aux objectifs fixés par le Ministère de l'Agriculture iranien. La mission était composée de trois experts, Mr Guy MADHAVI (CFDT), expert en production et égrenage, Mr Gilbert DOREY (CFDT), expert économiste, et Mr Bernard HAU (CIRAD), expert en recherche scientifique cotonnière.

Les objectifs de production définis par le Ministère de l'Agriculture, répondent à deux préoccupations

- assurer l'approvisionnement des industries textiles nationales
- réaliser cette production sur des surfaces limitées

Cette politique se traduit par un mot d'ordre simple: 200 000 hectares à 3T/ha de coton-graine de moyenne, soit 600 000 T de coton-graine qui doivent fournir, compte tenu des rendements à l'égrenage actuels du pays, 200 000 Tonnes de fibre. L'industrie textile locale consommant environ 120 000 Tonnes de fibre, l'approvisionnement des industries nationales est largement assuré, le surplus annuel de production pouvant être destiné à l'exportation.

Compte tenu de la variabilité des situations de culture du pays, la définition des objectifs a été affinée comme suit:

50 000 hectares à 4T/ha

100 000 hectares à 2T/ha

50 000 hectares à 1.5T/ha

Au niveau de chaque zone de production cotonnière, les superficies correspondant à ces trois catégories devront être recensées pour parvenir à cet objectif au niveau national.

La mission CFDT-CIRAD avait donc pour but d'analyser comment l'organisation actuelle de la filière, les thèmes de recherche étudiés ou le dispositif de passage des innovations techniques en milieu paysan sont adaptés à l'accomplissement de cet objectif et dans quelle mesure, compte tenu de leurs propres expériences, la CFDT et le CIRAD peuvent y contribuer en proposant un projet de coopération scientifique et technique dans le domaine du coton.

Le présent rapport expose

- l'organisation et les conditions de production du coton en Iran.
- les thèmes d'études et les méthodes de travail de la Recherche Scientifique iranienne.
- des propositions pour une assistance technique et un programme de formation au niveau de la Recherche.

1. LA PRODUCTION DU COTON EN IRAN:

1.1 La filière coton en Iran:

Statistiques de production:

L'Iran est un pays cotonnier d'importance moyenne. Les prévisions pour 1998-99 sont 220 000 hectares, 150 000 Tonnes de fibre (30 000 T sont destinées à l'exportation).

Les rendements moyens sont plutôt faible pour une agriculture qui a recours à l'irrigation. Les moyennes varient selon les zones de 1.7T à 3T/ha. Les meilleurs paysans peuvent atteindre 5T/ha de coton-graine, voire 8-9 T/ha pour le record (dans la sous préfecture de Kashmar).

La culture du cotonnier est surtout le fait de petits agriculteurs. A titre d'exemple, dans le Khorasan, 65% des exploitants ont moins de 5 hectares de coton, dans le district de Morghan, les exploitations ont 7 hectares en moyenne. Pour pallier aux inconvénients de ce morcellement, le Ministère de l'Agriculture encourage le regroupement des agriculteurs en "coopératives", qui ne sont autres que des "Kholkoses" dans lesquels chaque agriculteur devient actionnaire au *pro rata* des surfaces qu'il apporte à la communauté. Ce système ne concerne encore qu'un nombre limité de surface mais le gouvernement souhaiterait qu'il soit généralisé au niveau des petits agriculteurs.

Egrenage:

Pour égrener la production, il existe environ 80 usines d'égrenage. Le rendement en fibre à l'égrenage de ces usines est faible, avec une moyenne de 30-31% dans les zones les plus humides, 34 à 37 % dans les zones sèches. Les plus faibles rendement égrenage du pays semblent être obtenus à Gorgan, avec des résultats de l'ordre de 29%. La compétition qui existe entre acheteurs de coton-graine est à l'origine de cette mauvaise performance: sollicités à fournir vite et en quantités, les récolteurs ne prennent pas de précautions pour livrer un coton propre et sec, la récolte commence trop tôt dans la journée alors que le coton est humide et des débris végétaux y sont souvent incorporés (arrachage de la capsule entière). A Mashadd, le rendement égrenage moyen est de 33.0 à 33.5 % avec lint-cleaners, 35 à 36% sans lint-cleaners. A Darab, le rendement égrenage est de 33%. Compte tenu du potentiel des variétés annoncé par les chercheurs (36 à 38%), il y a là un domaine où il serait très rentable de rechercher des améliorations.

Filature:

Il y a en Iran environ 180 Unités de filature (dont seulement 120 en fonctionnement aujourd'hui) qui consomment 120 000 Tonnes de fibre/an mais la capacité industrielle installée devrait pouvoir traiter 180 000 T de fibre. 25 % de ces industries sont des Sociétés étatiques, 30% des Sociétés d'économie mixte et 45% des entreprises privées.

Encadrement de la filière:

Trois organisations structurent la filière coton en Iran, deux gouvernementales et une privée.

- la "Cotton and Oil Seeds Organisation" dépend du Ministère de l'Agriculture. Elle a en charge la conception des projets agricoles, la vulgarisation, la production de semences, la classification de la fibre et le contrôle du commerce de la fibre à l'exportation.

- l' "Institut of Cotton Research", dépend également du Ministère de l'Agriculture et conduit des recherches en Génétique et en Agronomie. Les programmes d'entomologie et protection des cultures sont conduits en collaboration avec une autre institution, le "Plant Protection and Phytopathology Institute".

- l' "Iranian Cotton Fund" fait partie du secteur privé. Financé par un prélèvement sur les ventes de coton destinées à l'Industrie. Il contribue à stabiliser les cours du coton auprès des producteurs et des industriels. Ce fonds est géré par un bureau représentant les différents intervenants de la filière.

1.2. Les zones de Production cotonnière:

Les zones de production cotonnière d'Iran sont éparpillées sur tout le territoire avec une grande variété de situations climatiques, allant de zones convenablement arrosées sur le littoral de la Caspienne aux déserts du plateau iranien. Toutes ces zones ont comme trait commun, une période de culture relativement courte pour le coton, du fait d'hivers froids et de températures plus ou moins fraîches en début et en fin de saison. Le semis du coton après une récolte de céréales, ou la nécessité d'avoir fini la récolte avant les semis d'automne, introduisent une contrainte supplémentaire au niveau de la longueur du cycle disponible pour le coton.

Au cours de notre mission nous avons visité 5 zones cotonnières qui représentent la majeure partie de la production du pays, dans différentes situations climatiques. Ces 5 zones sont dotées chacune d'une station d'expérimentation de l'Institut de Recherche du Coton.

Province de Mazandaran: Avec 90 000 à 120 000 hectares de coton, c'est la première province cotonnière du pays. La pluviométrie varie de 1000 à 1500 mm selon un gradient allant d'Ouest (plus arrosé) en Est (plus sec). Cette hydrométrie permet la pratique du coton en culture pluviale mais la majorité de la culture est produite en ayant recours à une irrigation de complément. Les températures sont douces, allant de 0 à 32°. Les soixante premiers jours de végétation sont relativement frais ce que démontrent les semis d'avril que nous avons observés qui n'étaient pas encore arrivés à floraison.

Province du Khorasan: La province de Khorasan cultive 50 à 55 000 hectares de coton. Les températures sont très froides l'hiver (-15°) et plutôt fraîches en début de saison ce qui conduit les premiers semis à se développer lentement. En été, les températures peuvent être très hautes (>40°) ce qui provoque des avortements d'organes fructifères (difficulté de germination du pollen). Le froid peut revenir tôt en fin de saison, avec possibilités de gelées précoces dès les 15-25 octobre. En définitive le cycle cultural est court avec des basses températures en début et en fin de saison et de très grosses chaleurs en été.

Province d'Azarbayejan, district irrigué du Morghan¹: le district irrigué de Morghan constitue une zone de culture techniquement avancée. Plus de 20 000 hectares de coton y sont installés. Nous y avons vu les cotonniers les plus avancés dans leur cycle végétatif. Les températures y sont plus vite plus élevées que dans les autres zones mais les froids d'automne viennent vite (Octobre) et pour pouvoir installer une céréale d'hiver, il est nécessaire d'utiliser des variétés à cycle court..

Province de Fars: Avec 20 000 hectares de coton en moyenne, la province de Fars constitue la 4^{ème} province cotonnière du pays. Ces surfaces sont réalisées dans deux zones de superficies d'égale importance, à Esteban et autour de Darab. Toutes les superficies cultivées sont irriguées. Les pluies rares et peu abondantes tombent en hiver (220 mm) et un peu au printemps (30 mm). Les hivers ne sont pas très froids (-2°) tandis que les températures d'été peuvent être très élevées (+42°). La somme de température durant le cycle de végétation permet la culture de variétés à cycle plus long que dans les autres provinces.

1. 3. Les Variétés:

G. hirsutum:

L'essentiel de la production de cotonnier en Iran est assurée par des variétés de l'espèce *G. hirsutum*. C'est la présence ou non de verticilliose et la longueur du cycle (en fonction des sommes de températures espérables dans chaque région) qui conditionnent le choix variétal.

Dans la province de Mazandaran, on trouve la variété SAHEL (Coker 100W* 349 (Acala)), résistante à la verticilliose. Dans les zones où la verticilliose est moins à craindre ou totalement absente (province de Khorasan, Tehran, Azarbayejan), c'est la variété VARAMIN qui est cultivée (Coker 100 W * 549). Ces deux variétés, qui couvrent la majeure partie des surfaces ont plus de trente ans d'existence, maintenues jusqu'à ce jour par une très rigoureuse méthode de sélection conservatrice. Il s'agit de variétés à très haut potentiel productif: des records de 8T/ha nous ont été annoncés dans le Khorasan mais apparemment peu rustiques.

Le maintien de ces variétés pendant aussi longtemps a deux raisons de nous surprendre: la première tenant au fait qu'il est étonnant qu'aucun progrès génétique ne soit intervenu depuis 30 ans, la seconde au fait que les qualités des variétés originelles aient pu être conservées pendant un intervalle de temps aussi long. La résistance à la Verticilliose notamment est souvent décrite comme très instable du fait de la capacité du champignon à contourner les résistances génétiques qui lui sont opposées (un tel problème nous a été évoqué aux USA, en Chine et en Uzbekistan).

Deux nouvelles variétés ont été développées plus récemment: MEHR (Bulgare N° 433) et PARTAGAN (ACALA SJ2). MEHR est une variété précoce qui permet de gagner deux mois sur le cycle de VARAMIN, ce qui facilite l'installation d'une céréale d'hiver après la récolte. Elle est cultivée dans le district irrigué du Morghan (Azarbayejan) sur 40 % des surfaces. Ses faibles

1

. Prononcer <Mouranne>

performances technologiques ont conduit à ne pas abandonner totalement VARAMIN qui reste cultivée sur le reste de la superficie. PARTAGAN est une resélection d' ACALA SJ2. Son cycle est assez long. Cette variété est proposée dans la Province de Fars où les sommes de températures sont suffisamment élevées pour permettre son développement complet.

Il nous a été donné peu de chiffres décrivant ces variétés. Le seul résultat mettant en confrontation les 4 variétés actuelles (Tableau 1) nous a été fourni à FARS-ABAD à partir d'un essai, vieux de 4 ans (année 1372). Ces résultats décrivent des variétés aux performances très moyennes (notamment faible micronaire et faibles Rendement égrenage).

Tableau 1

Variété	Varamin	Sahel	Mehr	Partagan
%F	36.7	35.0	35.4	33.0
Lg 2.5%SL	28.4	27.0	26.7	27.0
UR	44.4	46.0	47.2	47.4
Micronaire	2.45	2.65	3.45	2.9
IP pressley	7.94	8.05	8.15	8.2
T1 g/tex	21.5	21.2	21.5	21.3

Un autre résultat (Tableau 2), relevé à Gorgan, d'un seul essai de l'an passé (année 1376) donne à l'inverse des résultats excellents, avec notamment une association Ténacité/ Allongement à un niveau véritablement exceptionnel (la validité des analyses de fibre mériterait d'être confirmée!).

Tableau 2

Variété	Varamin	Partegan
Rendement (Kg/ha)	3 950	3 851
%F	39.6	37.4
Lg 2.5%SL	27.1	28.5
UR	43.5	46.3
Micronaire	3.75	4.00
IP Pressley	9.17	8.65
T1 g/tex	25.2	25.3
E1 %	8.5	9.0

G. herbaceum

L'espèce *G. herbaceum* (variété BOUMI ARIA) est cultivée sur environ 10 000 hectares en bordure de désert. Cette espèce résiste bien aux sols salés, sols pauvres, au vent, et à la chaleur. Sa rusticité lui confère un attrait particulier malgré son faible potentiel productif, dans les zones où le cotonnier habituel ne peut pas être cultivé. Elle n'a besoin que de 75% des besoins en eau de *G. hirsutum*. Mais la fibre de cette espèce est de médiocre qualité (longueur 19mm, micronaire 6.5) et n'intéresse qu'un petit marché qui permet la filature de fils épais (jusqu'à Nm5). L'amélioration des qualités technologiques des fibres de ce cotonnier , à l'instar de ce qui a été réalisé sur *G. arboreum* par les chercheurs indiens, pourrait être intéressante. Les chercheurs de Varamin s'y emploient, mais jusqu'à présent sans grand succès.

G. barbadense

G. barbadense n'est plus cultivé du fait de rendement hectares insuffisants et d'une valorisation insuffisante aujourd'hui de la fibre de cette espèce. Il a été calculé qu'il faudrait que sa fibre soit vendue deux fois plus chère que celle de *G. hirsutum* pour prétendre à être rentable. Il existe toutefois une variété TERMEZ 14 (lignée issue de GIZA 31) qui en son temps, a démontré sa bonne adaptation aux conditions du pays. .

1.4. Les Techniques culturales:

Labours:

Tous les labours sont faits à la machine.

Fertilisation:

200 kg/ha de Phosphate d'ammonium sont apportés au labour, 150 à 200 kg/ha d'Urée en deux fois au moment des première et seconde irrigations, et, dans les zones où sévit la Verticilliose, 50 kg/ha de Sulfate de Potasse qui permettent à la plante de mieux résister à cette maladie. La fumure organique est parfois utilisée mais son usage reste encore limité.

Semis:

C'est dans les modes de semis que réside la plus grande variabilité de situation des systèmes de cultures à l'intérieur de chaque région. Deux modes de semis principaux sont notés:

- le **semis en ligne** au semoir avec des graines délintées. Cette technique nécessite des sols bien aplanis et est réservée aux premiers semis de l'année.
- le **semis à la volée**. Cette technique est pratiquée en particulier sur les sols emblavés juste après une céréale d'hiver (blé, orge). Elle correspond donc à des semis plus tardifs. Ce semis à la volée peut être suivi d'un passage au cultivateur qui permet de redessiner des lignes sur la parcelle en éliminant les plants passant au niveau des griffes de l'appareil.

Dans le *Khorasan*, la date de semis recommandée est du 20 avril au 10 mai mais en fait des semis sont réalisés jusqu'au début juin. 15 % sont semés en ligne au semoir, 50 % sont semés à la volée suivis d'un passage au cultivateur, 35 % sont semés à la volée suivis d'une irrigation. Ces proportions peuvent varier suivant les zones (30% de semis en ligne à BOJNORD). Les quantités de semences utilisées sont de 20 kg/ha à la machine, 40 kg/ha à la main.

Dans le *district de Morghan*, tous les semis sont mécanisés et utilisent des graines délintées.

Dans la *Province de Fars*: les dates de semis recommandées sont entre le 20 avril et le 20 mai, après les froids d'hiver et suffisamment tôt pour ne pas risquer de maintenir le cotonnier sur pied jusqu'à l'apparition des froids d'automne qui commencent en Novembre. Beaucoup de semis se font après blé et donc tardivement jusqu'au 15 juin. Dans la sous préfecture de Darab, 60 % des surfaces sont semées après blé. Les semis à la volée utilisent 80 kg de semences/ha (parfois plus)

Contrôle des mauvaises herbes:

L'usage de l'herbicide au moment des semis concerne encore une minorité des surfaces. Dans le Khorasan: 15% des surfaces reçoivent de l'herbicide (Sonalan+ Treflan).

Traitement phytosanitaires:

Il n'y a pas de très forte pression parasitaire en Iran. En début de végétation *Agrotis* et les *Thrips* peuvent nécessiter une intervention. Le traitement de semences a été essayé avec le demeton-s-methyl (Metatsystox), le thiometon (Ekatine) ou l'imidacloprid (Gaucho), parfois sans grande efficacité contre les thrips, probablement parce que le produit insecticide n'a pas encore été véhiculé par la plante au moment de l'attaque qui est très précoce (à l'ouverture des cotylédons).

Pendant la croissance et la fructification, sont recensés: *Aphis*, *Adelphocoris lineolatus* (miride faisant des dégâts sur feuilles et boutons floraux), *Helicoverpa armigera* et *Bemisia sp.* Deux traitements au maximum suffisent pour contrôler ces insectes: (endosulfan, thiodicarbe (Larvin), pyrethrinoides) dans l'ensemble de la zone cotonnière. Une exception notable est à signaler dans le district irrigué de Morghan où *Helicoverpa* commence à devenir un véritable danger pour la culture et nécessiter une protection plus poussée (6 à 8 traitements). Il faudra faire très attention dans cette petite zone, à ne pas déclencher l'apparition de résistance, par un usage abusif des pyréthinoïdes.

Maladies:

Quelques fontes de semis sont provoquées par *Rhizoctonia* en début de saison. La principale maladie est la Verticilliose dans la province de Mazandaran, le Nord du Khorasan (Sous Préfecture de Bojnord), l'Ouest de la zone cotonnière de la province de Fars (Esteban). L'utilisation de la variété SAHEL dans le Mazandaran et PARTAGAN dans la Province de Fars, tolérantes à cette maladie, permet d'en réduire l'incidence. Dans la sous-préfecture de Bojnord, la variété VARAMIN continue à être utilisée bien que 20 % des surfaces soient affectées par la maladie.

Irrigations:

Dans les zones où le coton est irrigué autour de Gorgan, dans le Mazandaran, 3 à 4 irrigations suffisent en complément des pluies dont bénéficie la région. Dans le Khorasan, tout le coton on est

irrigué à raison de 10 à 14 irrigations par cycle de culture. La première irrigation est administrée après le semis pour aider à la germination et une seconde irrigation est apportée après la germination. On laisse alors les plants s'enraciner une trentaine de jours et une troisième irrigation est apportée au moment de la floraison, puis tous les 10-12 jours. Dans la Province de Fars, on compte 15 irrigations par an. Le semis en ligne consomme moins d'eau que le semis à la volée: on compte que 3 has de coton à la volée consomme autant que 5 hectares semés en ligne.

Récolte:

La récolte est aujourd'hui entièrement manuelle compte tenu du faible coût de la main d'oeuvre. Les propriétaires qui possèdent des récolteuses ne les utilisent plus (Khorasan).

2.LA RECHERCHE COTONNIÈRE EN IRAN

2.1. Organisation de la recherche

L'Institut de Recherche du Coton est une création récente en tant qu'Institut spécialisé sur la plante mais la recherche cotonnière iranienne a une histoire plus ancienne. La station de Varamin a longtemps été en charge de la création variétale cotonnière au sein d'un Institut pour l'Amélioration des Plantes. Une mission française de l'IRCT y a conduit une fructueuse coopération avec l'Iran dans les années 60-70. Aujourd'hui les activités de Génétique, d'Agronomie et de Technologie sont prises en charge par le nouvel Institut de Recherche du Coton. Seules l'Entomologie et la Protection des plantes restent des disciplines gérées au niveau d'un Institut thématique.

Les stations de recherche:

Le Centre Principal de l'Institut de recherches du coton est à GORGAN, au coeur de la zone cotonnière la plus importante du pays. Il coordonne les activités de 5 stations régionales:

- VARAMINE (Province de TEHRAN), centre historique de la création variétale iranienne, où se trouve le laboratoire de Technologie de fibre,
- KASHMAR (Province de KHORASAN),
- DARAB (Province de FARS)
- FARS ABAD (Province d'AZARBAYEJAN-E-SHARQI)
- NEKA (Province de MAZANDARAN)

Toutes ces stations ont en charge un programme d'expérimentation comportant des essais communs à tout le pays et des essais sous la responsabilité des chercheurs de chacun des sites. Ces stations ont également en charge, en relation avec l'Organisation du Coton et des Graines Oleagineuses, la multiplication de semences de leur zone et un réseau d'essais régional.

Les effectifs:

La structure comporte 22 chercheurs (27 en comptant les chercheurs de l'Institut d'Entomologie et de Protection des plantes s'intéressant au cotonnier). Il semble que la proportion de diplômés de haut niveau (Phd) mériterait d'être améliorée. Leur répartition dans les différentes stations nous a été

présentée telle qu'indiquée au Tableau 3:

Tableau 3.

Province	Tehran	Mazan-daran	Khorasan	Fars	Azarbaye-jan	Mazanda-ran	Total
Ville	Varamin	Gorgan	Kashmar	Darab	F ars Abad	Neka	
Breeder	3	5	1	1	1	1	12
Agronomy	2	4	2	1			9
Technology	1						1
Entomology							5 (*)

2.2. Les recherches en Agronomie:

Le problème du raccourcissement du cycle, du cotonnier et l'économie de l'eau sont les thèmes de recherche majeurs des agronomes.

Economie de l'eau:

La technique *d'irrigation un billon sur deux* développée à Kashmar nous est apparue comme une innovation facilement applicable. Elle permet une économie en eau de 30% et canalise les évaporations de sel sur un seul côté du billon.

Sur la station de Gorgan, des essais d'évaluation de l'incidence d'un stress hydrique provoqué sur les rendements et la qualité de la fibre, sont réalisés.

L'interaction de la nutrition azotée et son interaction avec l'alimentation hydrique est étudiée à Kashmar où il est mis en évidence que l'apport d'azote favorise la transpiration (ouverture des stomates) et, favorisant la croissance, augmente les besoins en eau.

Raccourcissement du cycle:

La technologie du "*paper pot*" consiste à semer le coton en pépinière, dans des petits pots de papier remplis de terre, 30 jours avant la date de transplantation. La transplantation est manuelle et se réalise à la densité normale (62500 plants/hectare). Les essais conduits mettent en comparaison 7 dates de semis (10 jours entre chaque). Pour chacune de ces dates, sont comparés: le cotonnier semé en plein champ, le cotonnier semé à la même date en pot et repiqué 30 jours plus tard, et le cotonnier semé à la date du repiquage. Ces essais sont conduits sur toutes les stations du réseau. L'opération de transplantation nécessite 25 personnes/hectare. Elle permet d'éviter les dégâts d'*Agrotis* et de fontes de semis, d'économiser deux irrigations ainsi que les opérations de démariage, de desherbage, de resemis. La technologie paraît attrayante à partir des essais en station de recherche, mais il faudra voir comment elle pourra être vulgarisée en milieu paysan en réalisant un essai en vraie grandeur pour évaluer tous les problèmes logistiques récurrents d'une opération aussi minutieuse.

D'autres techniques "plus industrielles", mériteraient également d'être essayées, pour raccourcir le cycle du cotonnier.

Pour exemple

(1) La technique suivante est pratiquée dans le Sin Kiang (Chine): dans ce pays, les semis sont réalisés en mai et les premières gelées étant en octobre, le cycle du cotonnier est raccourci en appliquant 4 fois des régulateurs de croissance à 1/4 l/ha (stade 3-4 feuilles, premier square, avant la 1ère irrigation et avant la 2ème irrigation). Une ablation des axes végétatifs et un étêtement des plants est effectué mi juillet et les irrigations sont arrêtées. Il en résulte de petits plants portant de 5 à 6 capsules, le rendement limité de chacun étant compensé par une augmentation de la densité de plants/hectare.

(2) En Espagne une méthode de semis sous plastique a été mise au point. Elle consiste à dérouler un film plastique au dessus d'un sillon au fond duquel le le coton est semé. L'espace sous plastique constitue une petite serre dans laquelle la température est élevée et la plantule se développe jusqu'au stade 2 feuilles vraies. Cette technique permet de semer dès le mois de mars en Espagne, alors qu'il fait encore relativement froid. Les conditions climatiques des premiers semis dans la province du Khorasan, pourraient justifier l'expérimentation de cette technique. L'installation du film plastique est réalisable mécaniquement.

(3) En France, à Montpellier, les semis ne peuvent être réalisés avant le mois de Mai et la somme de température est insuffisante pour conduire le cotonnier au terme de son cycle normal. Le semis sous plastique (avec une machine adaptée de la technique espagnole pour semer 4 rangs de 2 billons jumelés) et une gestion de l'eau "stressante" permet de faire venir plus rapidement les capsules à leur terme. Les irrigations sont ensuite arrêtées précocement (en cours de floraison) pour que la plante arrive à terme plus vite (gestion du "Cut Out"). La chute de rendement au niveau de chaque pied est compensée par une densité de plants/hectare plus importante.

Essais de nutrition de la plante:

- évaluation de l'efficacité d'engrais foliaires (Varamin),
- évaluation de l'effet de microéléments (Fe, Mn, B, Cu, Zn) sur les rendements et la qualité du coton (Gorgan, Darab, Fars Abad)
- essais de cultures associées: Under cropping avec luzerne, Intercropping avec soja (Gorgan).

Essais de modifications de la physiologie de la plante:

- emploi du Sulfate de Manganèse qui améliorerait la germination aux basses températures (Varamin).
- utilisation des régulateurs de croissance (Pix, Cytokinines) pour favoriser la croissance de la partie reproductive (Kashmar, Varamin, Darab)
- utilisation des accélérateurs de maturité (Drop, Prep, Methanol en pulvérisation à Varamin)
- essais d'étêtage (Kashmar, Darab).
- effet de la chaleur et de l'irrigation sur la capacité de fécondation du pollen (Darab).

Pour l'analyse des résultats de ces essais (engrais, microéléments, régulateurs de croissance, accélérateurs de maturité), le suivi de la croissance au moyen de la *technique du Plant Mapping* est à recommander. Le relevé en fin de culture de la seule indication du rendement final, est en effet pauvre en information et souvent peu significatif.

2.3. Les recherches en Amélioration génétique:

Les objectifs de sélection:

La précocité de production, le raccourcissement du cycle végétatif, la productivité et les qualités de la fibre (finesse, longueur résistance) sont les principaux objectifs de sélection.

La définition de ces objectifs mériterait d'être précisée à partir d'une typologie des différentes situations

> situations climatiques: suivant les températures enregistrées en début de saison (froides dans le Khorasan, fraîches dans le Mazandaran et la province de Fars, chaudes dans le Morghan), au cours de l'été (chaudes dans le Mazandaran, très chaudes dans le Khorasan, Fars et Morghan), et l'arrivée des froids d'hiver (précoces dans le Morghan).

> systèmes de culture

- culture pluviale (Masandaran)/culture irriguée (toutes zones)
- semis en ligne (toutes zones)/ semis à la volée (toutes zones sauf Morghan)
- semis précoces / semis après céréales (toutes zones)

Cette typologie permettra de mieux définir le cahier des charges des variétés à sélectionner dans chaque région.

L'amélioration du Rendement égrenage pourrait également constituer un objectif majeur. Ce caractère très héritable est souvent assez facile à améliorer.

Avant la création de l'Institut de Recherches du coton l'année dernière, toute la création variétale du pays était centralisée à Varamine. Il est évident que ce dispositif ne facilitait pas la prise en compte des besoins particuliers de chaque région. La décentralisation des sites de création variétale permet maintenant de poursuivre des objectifs mieux adaptés: encore faut-il les définir avec précision et s'organiser pour les atteindre (installation d'une collection sur chaque site, réalisation de croisements en fonction des objectifs définis, bon dispositif d'évaluation variétale).

La création variétale:

Depuis les variétés SAHEL et VARAMIN, il y a 30 ans, les sélectionneurs iraniens n'ont pas lancé de créations originales. Les deux nouvelles variétés cultivées dans la province de Fars (PARTAGAN) et d'Azarbayejan (MEHR), ne sont pas à proprement parler des créations locales, mais des résélections. Deux autres variétés n'ont pas été diffusées: PAK, une variété glandless de fonds génétique SAHEL, et OULTAN (Sahel * C 12-11 cluster type O). Cette dernière a connu un début de diffusion dans le district de Morghan mais dû être abandonnée du fait de sa mauvaise ouverture de capsule.

Il est légitime de se demander pourquoi la sélection a été aussi peu créative. La mésaventure de la diffusion d'OULTAN donne déjà un premier élément de réponse: qu'une variété dont l'ouverture de capsules ne convient pas au paysan arrive jusqu'au stade de la diffusion, montre que les préoccupations de celui-ci ne sont pas suffisamment prises en compte pendant la sélection.

Le dispositif d'expérimentation variétale en fin de sélection est national est construit autour de deux types d'essai: "les Variétés Espoirs" et "les Variétés Importées". Ces deux essais se retrouvent sur toutes les stations expérimentales de l'Institut de Recherche du Coton, en comparaison avec la variété localement cultivée en milieu paysan. Cette année, les Variétés Importées viennent de semences distribuées dans le cadre du réseau Coton Méditerranée animé par la FAO (SINDOS 80, A 38, CHIRPAN 539, BULGARE 539, NO-200, CA 228, NAZILLI 84). Les Variétés Espoirs sont des descendances de croisement réalisés localement ou des types importés (SIOKRA 324, SICALA 303, HOPICALA* C12-11, COKER 312*BULGARE, BULGARE 433, TASHKENT "B"). Les Variétés Espoirs sont également testées dans les essais régionaux, certaines de ces variétés étant expérimentées depuis plus de 10 ans! Depuis plusieurs décennies donc, aucune variété ne parvient à égaler ou dépasser Sahel et Varamine dans le Mazandaran ou le Khorasan.

Nous n'avons pas eu accès aux résultats de ces essais qu'il serait intéressant de dépouiller de façon précise. Notre visite se situait également trop tôt en saison pour que nous ayons une opinion précise de l'adaptation des génotypes testés aux conditions iraniennes. C'est donc plutôt un raisonnement logique qui nous amène à conclure que VARAMIN et SAHEL sont des variétés à haut potentiel de rendement mais probablement peu rustiques. Or le dispositif expérimental utilisé par la Recherche, avec des dates de semis précoces et des conditions de culture optimales, ne permet pas de déceler des variétés rustiques, à potentiel de rendement plus faible mais plus régulier.

On pourrait penser que ces longues années de test de variétés qui ne sont finalement pas retenues, sont imputables à un excès de prudence ou à un manque de courage de la part des sélectionneurs. Peut être cette explication est partiellement valide. Il reste que, même un sélectionneur déterminé, ne peut conclure sur la valeur d'un génotype du fait du dispositif expérimental qui ne laisse sa chance qu'aux variétés à fort potentiel de production, semées tôt et en lignes. D'autres variétés sont probablement apparues attractives mais les sélectionneurs n'ont pas osé les recommander faute de pouvoir faire une démonstration de leur intérêt à partir de leurs résultats de rendement.

Une amélioration du dispositif expérimental, serait de pratiquer sur station les deux dates de semis communément utilisées en milieu paysan (date de semis précoce correspondant aux semis mécanisés en ligne et date de semis plus tardive correspondant à un semis après céréale) et surtout de confier des semences à des paysans représentatifs de divers niveaux de technicité. Dans ces conditions, le comportement de variétés en condition réelles pourrait être observé. Ce point sera redéveloppé au moment de la discussion sur l'Expérimentation Régionale.

Tests de nouveaux fonds génétiques:

Chaque station de l'Institut de Recherche du coton, développe un programme de croisement et de test de descendances. Certaines de celles-ci arrivent en F5, c'est à dire en fin de sélection. Cette décentralisation de la création variétale devrait favoriser l'émergence de variétés nouvelles en multipliant les chances de combinaisons intéressantes.

-A Varamin, test de descendances (espoirs avec Sealand*AcalaSJ2, Hopicala*349, Acala SJ2* 349, Coker* C12-11) et de génotypes à cycle court issus de mutagénèses par irradiation (n°10-97, n°11-06)
-A Gorgan: étude de variétés à graines nues, à feuilles colorées, à feuilles Okra et évaluation de génotypes résistants à la sécheresse et de génotypes issus de mutagénèse par irradiation; à Kord Kuy,

sélection de génotypes résistants à la verticilliose,

-A Fars Abad,, essai de lignées F5 (types précoces croisés avec Varamin, Oultan, Mehr (espoirs avec Mehr*B442, Mehr* B996)), test de variétés importées d'Azerbaidjan (Fars-Abad)²

- A Darab, test de variétés bulgares, grecques, turques et espagnoles.

On ne peut qu'encourager la réalisation de nouveaux hybrides et l'introduction de nouveaux germplasm. La collection actuellement à Varamin contient environ 70 génotypes qui couvrent une bonne gamme de variabilité (germplasmes d'Uzbekistan, d'Azerbaidjan, des pays méditerranéens, et d'Australie), avec des variétés anciennes mais aussi quelques génotypes récents.

Il serait intéressant de caractériser cette collection sur l'ensemble du réseau de station de recherche iranien afin d'évaluer, dans les différentes conditions climatiques du pays, les longueurs de cycle, la réaction au stress hydrique, la capacité à résister au froid, ou aux très fortes chaleurs, l'architecture des plantes, le niveau des qualités technologiques. Une telle étude préalable permettrait de raisonner les croisements à entreprendre à l'avenir pour réaliser des variétés adaptées aux différents climats et aux différents systèmes de culture.

L'introduction de nouveaux germplasmes est également à conseiller.

- résistance à la verticilliose, résistance au froid de début de saison: SICALA V1 (Australie)
- cycles courts, résistance à la verticilliose, résistance au froid: CS 7S (Australie)
- résistance aux fortes chaleurs: NIAB78, MNH93 (Pakistan)
- nouveaux types ACALA à fort %F(pour la Province de Fars): ACALA MAXXA
- résistance à la sécheresse(sensibilité à la verticilliose inconnue): GUAZUNCHO (Argentine)
- cycles courts: SING LU 1 (Sin Kiang, Chine), BELI IZVOR, OGOSTA (Bulgarie)

Variétés de coton hybride:

La culture de coton hybride a été recommandée par un expert indien de la FAO (Dr KALI). Elle fait fait l'objet, sur plusieurs stations (toutes sauf Kashmar) d'une recherche des meilleures combinaisons. Si de bonnes combinaisons sont trouvées (en général, les plus forts effets d'hétérosis se trouvent en combinant des fonds génétiques d'origines éloignées) on peut espérer créer des variétés hybrides dont le rendement en coton-graine sera supérieur de 20 à 30% à celui du meilleur parent, pour autant que d'autres facteurs limitants ne viennent pas limiter l'expression de cet hétérosis.

Si l'expérience est intéressante et mérite d'être tentée, il est à prévoir que plusieurs facteurs spécifiques de la culture cotonnière iranienne rendront difficile son application sur le terrain:

- compte tenu du coût très élevé de production de la semence, de telles variétés sont semées à fort écartement, manuellement, à raison de 1Kg de semences/hectares. Nous sommes loin des habitudes actuelles des paysans iraniens qui utilisent de 20 à 30 kg de semences délimitées par hectare dans les semis mécanisés en ligne, jusqu'à 80 kg/ha, voire plus, dans les semis à la volée (à moins que cette

. il s'agit de types importés, fournis par l'Université de TABRIZ. A noter que les introductions sont placées obligatoirement en quarantaine sur une station du Ministère de l'Agriculture à KARAJ (Province de TEHRAN) avant de pouvoir être testée sur les stations de l'Institut, ce qui est une excellente procédure, mais que les variétés en ressortent avec d'autres noms, ce qui est surprenant..

technologie ne soit développée avec le semis en “paper pot”),.

- les principaux facteurs limitant en Iran sont les sommes de température et la disponibilité en eau. Dans le cas de printemps trop frais, de semis trop tardifs, d'arrivée de froids précoces, d'approvisionnement en eau insuffisant, les variétés à fort hétérosis parviendront-elles à exprimer leur potentiel productif?

- les combinaisons hybrides expriment un fort hétérosis souvent au prix d'un allongement de leur cycle, objectif de sélection qui n'est certainement pas recommandable pour l'Iran; ce point devra être bien vérifié au moment de l'identification des meilleurs hybrides.

Amélioration de *G. herbaceum*

Des travaux sont réalisés à Varamin sur l'amélioration des variétés de *G. herbaceum*, mais sont bloqués actuellement par le manque de succès des tentatives de doublement chromosomique à la colchicine qui devraient permettre le croisement avec *G. hirsutum*. En apportant l'hexaploïde *G. hirsutum* * *G. herbaceum*, le CIRAD pourrait aider au démarrage de ce projet. La sélection assistée par marqueurs pourrait trouver là un thème d'application possible (transfert de gènes de technologie de *hirsutum* dans *herbaceum*).

Technologie de la fibre

Le laboratoire de technologie de la fibre n'a pas de programmes de recherche à proprement parlé. Il effectue des analyses pour le bénéfice des sections de génétique et d'agronomie (environ 10 000 analyses par an) et pour l'Organisation du Coton et des Graines Oléagineuses, en charge de la classification de la fibre iranienne. Le laboratoire est bien équipé (fibrographe, fibronaire, Pressley, Stélomètre, Microfilature Spinlab, Shirley analyzer, etc...) et attend l'installation d'une chaîne HVI. La fiabilité de ses résultats mériterait d'être contrôlée en l'intégrant à des réseaux de “Check test” (distribution de cotons à plusieurs laboratoires pour vérifier que les résultats de chacun sont conformes à la moyenne). La climatisation de l'ensemble de l'installation apparaît assez vétuste et mériterait certainement d'être reprise, notamment quand sera installée la chaîne HVI (actuellement en caisse).

2.4. La sélection conservatrice et la multiplication de semences:

La multiplication de la variété d'une zone est confiée à la Recherche. Celle-ci applique la technique de sélection conservatrice introduite par la mission d'expert français dans les années 60, pour produire chaque année un noyau de semences constitué par un ensemble de lignées dont les caractéristiques ont été rigoureusement vérifiées tant au niveau de leur productivité, que de celui de la qualité de leur fibre ou de la résistance aux maladies (300 à 400 plantes retenues pour constituer un nucleus). Cette procédure rigoureuse a probablement permis le maintien au fil des ans, des qualités des variétés SAHEL et VARAMIN toujours en culture depuis 30 ans. Il serait intéressant de vérifier s'il n'a pas eu de dérive depuis la création originale en testant les variétés d'alors avec les sélections de maintenant. Un test de “stabilité” des nucleus est actuellement réalisé sur les dernières générations (année n, n-2, n-3, n-5).

La multiplication de ce nucleus (G1:500Kg)³ est ensuite réalisée sur station pour donner la Breeder seed/ ou graine Super Elite (G2: 12T), et toujours sur station la Foundation seed/ ou graine Elite (G3:160 T). Cette semence est confiée à l'“Organisation du coton” pour multiplication avec des paysans semenciers qui seront en charge de la production des vagues suivantes: Registered Seed (R1: 1 200 T) et “Certified seed” (R2: 6 000 T). Par contrat, le paysan multiplicateur s'engage à suivre un itinéraire technique précis et bénéficie d'une assistance rapprochée. Le coton-graine produit ne bénéficie d'aucune plus-value particulière.

L'organisation de la multiplication de semence nous apparaît très bien fonctionner. Le développement de l'utilisation de la semence délimitée est actuellement en voie de généralisation. Son utilisation permet de gagner quelques jours en début de cycle en facilitant la germination des semences. Il nous a paru étonnant que souvent les parcelles d'identification des lignées nucleus soient, sur les stations d'expérimentation, voisines des essais variétaux. Mais le faible taux d'allogamie qui nous a été signalé (<3%) et le système de sélection conservatrice utilisé qui vérifie chaque année la conformité au génotype de départ, peuvent permettre de conclure qu'une telle pratique, déconseillée en général, représente ici un inconvénient mineur.

2.5. De l'expérimentation régionale à la vulgarisation des innovations:

De la mise au point d'une innovation en station, à sa diffusion en milieu paysan, plusieurs étapes doivent être franchies. La première est l'expérimentation régionale. Cette étape est un prolongement de l'expérimentation station et permet d'étudier dans d'autres conditions climatiques les innovations (variétés, techniques culturales) qui sont parues les plus prometteuses sur station. Cette étape dure théoriquement trois ans⁴. Chaque année, après les récoltes, un séminaire regroupant tous les chercheurs et des membres de l'Organisation du Coton et des Graines Oléagineuses est organisé pour la présentation des résultats de l'année. Un comité examine les résultats et donne son accord pour la mise en oeuvre des programmes de l'année suivante.

Lorsqu'une innovation est reconnue susceptible d'être diffusée, des parcelles sont installées chez des paysans pour vérifier si les résultats obtenus sont reproductibles en milieu réel. Si l'innovation est validée, elle est proposée à la vulgarisation.. Dans le cas d'homologation d'une nouvelle variété, avant sa multiplication et sa diffusion, un dossier est établi faisant état des résultats expérimentaux avec la proposition de trois noms, et transmis au Ministère de l'Agriculture qui choisit un des trois noms et donne son accord après examen du dossier technique.

Dans cette procédure, le réseau d'expérimentation régional nous est apparu comporter trop peu d'essais et être trop proche des conditions expérimentales développées sur station.

3

. Les indications de quantité de semences indiquées ici concernent la variété SAHEL dans la zone de GORGAN.

4

. Ce délai de trois ans n'est pas rigoureusement respecté, comme nous l'avons vu dans le cas des variétés ..

Dans la province de Khorasan, zone qui couvre 55 000 hectares, il n'y a que 3 essais régionaux de variétés "Espoirs", tous installés chez de bons paysans qui reproduisent l'itinéraire technique recommandé par la recherche.

Dans la province de Fars, à Darab: 5 essais régionaux, 3 à Esteban (essai stabilité, essai verticilliose, test 8 variétés Espoir) chez un agriculteur de haut niveau et 2 sur une station du Ministère de l'Agriculture à quelques kilomètres de la station coton (essai stabilité, test 8 variétés espoir). On peut se demander l'utilité d'installer en essais régionaux l'essai de stabilité des différentes vagues de sélection: le but n'est pas de déceler une éventuelle adaptation de l'une ou l'autre vague de sélection à des conditions écologiques particulières mais de vérifier s'il y a ou non dérive génétique au fur et à mesure des multiplications. Pour cet objectif une étude sur station nous paraît suffire.. Par contre, le test des 8 variétés Espoirs se justifie bien dans un dispositif régional, mais le nombre d'implantation est trop réduit (2, dont une à quelques kilomètres de la station principale). Enfin le fait d'installer ces essais sur une station du Ministère de l'Agriculture (Darab) ou chez un bon paysan (Esteban) ne permet pas de juger des variétés dans des conditions bien différentes de celles de la station principale (semis précoces, en ligne). N'oublions pas que dans la province de Fars, 60% des semis sont faits tardivement à la volée.

Dans la Province d'Azarbayejan, à Fars Abad: aucun essai régional n'a pu être installé.

Dans le domaine variétal, l'expérimentation régionale devrait permettre d'évaluer les génotypes les plus intéressants identifiés sur station, dans les conditions exactes de leur culture en milieu paysan. Le dispositif actuel d'essais régionaux reproduisant les conditions de culture de la station (dates de semis précoces, semis en ligne) apportent une information intéressante au niveau de l'adaptation aux conditions climatiques, mais insuffisante. Il manque une autre étape de l'expérimentation qui serait plus proche du milieu réel et qui permettrait d'évaluer des variétés conduites avec les systèmes de culture paysans. Un tel réseau d'essai ne serait pas très coûteux puisqu'il consisterait essentiellement à remettre à des paysans un nombre limité de variétés nouvelles et laisser ceux-ci les conduire comme ils ont l'habitude de la faire. A la récolte, si l'échantillonnage des situations choisies est représentatif des différents niveaux techniques des paysans de la région, il pourrait alors être mis en évidence l'intérêt de variétés à potentiel de production moins élevé que VARAMIN ou SAHEL, mais plus rustiques et plus stables. 1 essai pour 2000 hectares de culture doit permettre de reconstituer toutes les situations typiques de culture rencontrées en milieu réel.

2.6. Entomologie/ Phytopathologie:

Les domaines de la recherche en Entomologie n'étant pas du ressort de l'Institut du Coton, ont été peu abordés au cours de cette mission. Il est vrai que les insectes ne provoquent pas de dégâts aussi importants en Iran que dans bien d'autres zones du monde.

Les thrips: de nombreuses espèces existent dont la sensibilité aux produits de traitement de semence diffère. Une détermination des espèces présentes en Iran permettrait d'orienter les traitements vers des techniques plus efficaces (*Thrips tabaci* par exemple est difficile à contrôler par traitement de semence. Le traitement par pulvérisation foliaire peut être plus efficace, mais souvent pose un problème de rentabilité. On pourra ainsi tester le fibronil (Régent) ou l'imidacloprid (Confidor) en

pulvérisation.

Le problème qui semble mériter le plus d'attention est celui des chenilles de la capsule dans le Morghan: il faudra faire attention à suivre l'apparition éventuelle de résistance aux pyréthrinoides (limitation de l'usage des pyréthrinoides, alternance de produits, association de matières actives)..

En Phytopathologie, le problème de la verticilliose semble maîtrisé par le dispositif de sélection permanente du noyau de semence à Kord Kuy pour SAHEL, à Esteban pour PARTAGAN. Il reste étonnant que les variétés iraniennes aient pu rester résistantes aussi longtemps. Il nous a été dit néanmoins que la variété SAHEL était jadis plus résistante. Faute d'avoir pu avoir accès à des données chiffrées complètes, il est difficile d'évaluer cette évolution éventuelle. L'introduction de nouvelles sources de résistance devrait permettre de retrouver de bons niveaux de tolérance.;

3. PROPOSITION POUR UN PROJET DE COOPERATION:

3.1. Mission en Génétique:

mission annuelle de 15 jours en Octobre de chaque année, pendant 5 ans,

objectif: mise en place d'un dispositif de sélection prenant en compte la diversité des systèmes de culture et des conditions climatiques et faisant participer les agriculteurs à la définition des géotypes qui leur conviennent.

Année 1:

- établissement d'une typologie des situations nécessitant un besoin variétal particulier
- définition des objectifs et du cahier des charges des variétés à créer
- importation de variétés nouvelles à Karaj- mise en place d'un échantillonnage de la collection de Varamin sur chaque station pour évaluation de l'adaptation climatique de chaque géotype.
- mise en place d'un réseau d'expérimentation paysan pour tester des géotypes en conditions réelles

Année 2:

- discussion des résultats de l'année 1
- définition d'un programme de croisements en fonction de l'évaluation de la collection testée en Année 1 et des objectifs à poursuivre
- mise en place d'une population de sélection récurrente pour brasser des gènes provenant de variétés à cycle court avec des variétés à bonne technologie de fibre
- installation et évaluation sur stations des variétés multipliées à Karaj en Année 1
- mise en place d'essais en milieu paysan

Année 3, 4, 5:

- discussion des résultats des années précédentes
- suivi des croisements en sélection généalogique
- suivi de la sélection récurrente (alternance de cycles de sélection et d'intercroisement en vue de fournir du matériel pour la sélection généalogique)

- chaque année, définition d'un programme de croisement en fonction des résultats
- (éventuellement) introduction des produits de la biotechnologie dans les programmes de sélection iranien.

3.2. Mission en Agronomie

mission annuelle de 15 jours, pendant 3 ans,

Objectifs: mise en test de techniques nouvelles pour réduire le cycle végétatif de la plante, introduction de nouvelles techniques d'observation des plantes ("plant mapping") pour constituer des outils de management de la culture..

Année 1:

- établissement d'une typologie des situations culturales
- mise en place d'essais visant à raccourcir le cycle de la culture selon des techniques mécanisables (utilisation de pix, accélérateurs de maturité, étêtage, gestion de l'irrigation, modifications des densités de semis en fonction de la croissance attendue des plantes)
- mise en place d'essais visant à se prémunir des froids du printemps (plasti semis)
- essais de validation des programmes de modélisation en fonction des conditions iraniennes (établissement des courbes de référence pour le Plant mapping, introduction des logiciels CESAR et COTONS)

Année 2:

- discussion des résultats et réorientation éventuelle de l'expérimentation
- détermination des paramètres de calibrage des modèles-plante (COTONS)

Année 3:

- conclusions: proposition d'innovations pour la diffusion en milieu paysan. Etablissement de parcelles de validation en expérimentation régionale.

3.3. Plan de formation:

Les services culturels de l'Ambassade de France à Tehran pourraient être sollicités pour le financement de formations.

Génétique et amélioration des plantes:

Initiation à la sélection assistée par marqueurs: 1 mois en France

- principe de la méthode: Sélection et back-cross assistés par marqueurs
- techniques d'extraction d'ADN
- utilisation des marqueurs microsatellites
- initiation à l'utilisation des marqueurs RFLP et AFLP

Initiation à la transformation génétique: 1 mois en France

- état actuel des connaissances
- techniques de culture in vitro et de régénération
- transformation par *Agrobacterium tumefaciens*
- vérification moléculaire de la présence d'un gène (Southern)

Plant breeding participative: 1 mois en France et 2 mois au Bénin

- ressources génétiques chez le cotonnier
- objectifs et méthodes de sélection
- les méthodes de sélection
- expérimentation variétale en milieu paysan
- multiplication des semences et législation semencière
- au Bénin: fonctionnement d'une sélection " Plant breeding participative"

Technologie de la fibre:

Nouvelles techniques d'analyse: 1 mois en France

- Utilisation des chaînes HVI pour l'analyse d'essais
- initiation à l'utilisation de l'appareil AFIS (analyse technologique fibre à fibre)
- initiation à l'utilisation de l'appareil TRASHCAM (détection de la nepposité)
- coton collants. Utilisation de l'appareil de détection H2SD

Agronomie

Initiation à la modélisation : 1 mois en France

- Principe du plant mapping
- utilisation du logiciel CESAR
- le programme COTONS de modélisation

Les techniques de culture en conditions de basses températures: 1 mois en France, 1 mois en Espagne

- Technique du plasti semis
- Raccourcissement du cycle de la culture par gestion du stress hydrique
- Plant mapping pour la gestion des cultures.
- suivi de l'état hydrique des sols (tensiomètre, indicateurs sol-plante)

Entomologie:

Gestion des résistances: 1 mois en France 1 mois au Cameroun

- Principes de la stratégie IPM
- conduite d'un élevage d'insecte et méthodologie de bioessais
- Détection des problèmes de résistance chez *helicoverpa* et *Aphis*
- nouvelles techniques de traitements: VLV (very low volume), STC (staggered targeted control)
- Surveillance des populations d'insectes: échantillonnage, scouting.

CONCLUSION

Nous avons pu apprécier, au cours de cette très rapide mission, l'organisation efficace des visites qui nous a permis de voir un maximum de situations. Nous avons pu apprécier également la chaleur de l'accueil qui nous a rendu un séjour exceptionnellement agréable.

Nous avons noté la bonne tenue des stations de recherche où les essais sont réalisés avec un grand soin et le bon niveau technologique des agriculteurs, mais là il est peut être dommage que nos hôtes se soient efforcés de nous montrer surtout le plus beau visage de leur agriculture. Ce défaut a heureusement pu être corrigé sur notre demande, au cours des derniers jours de la mission.

Deux facteurs rendent imprécise l'appréciation que nous pouvons donner sur la culture et la recherche cotonnière en Iran. Le premier est dû à l'âge des cultures que nous avons observées (souvent à un stade cotylédonnaire ou avant floraison, ce qui est trop précoce pour se faire une idée de l'adaptation des variétés). Le second est la non disponibilité de données chiffrées (il est vrai que l'obstacle de la langue ne nous donne pas accès aux rapports annuels). Les informations que nous avons recueillies ou les recommandations que nous pouvons faire doivent donc être appréciées en fonction de ces deux inconvénients. Nous pouvons donc émettre des opinions imparfaites ou tirer des conclusions erronées à partir d'explications que nous avons mal comprises. .

Néanmoins nous tirons la conclusion que pour l'amélioration des rendements selon les objectifs fixés par le Ministère de l'Agriculture, trois thèmes majeurs sont à retenir:

- l'amélioration variétale par la recherche de types plus stables en production. Pour atteindre ce but, la méthode d'expérimentation doit être revue en ajoutant au dispositif actuel, un réseau expérimental en prise direct avec le monde paysan et en important des germplasmes nouveaux.
- la recherche de techniques culturales qui permettent d'accélérer la croissance en début de végétation ou raccourcir le cycle de la plante. Le "paper pot" est une initiative intéressante dans ce domaine mais d'autres doivent pouvoir être testées.
- l'amélioration des conditions de récolte qui devraient permettre d'augmenter les rendements égrenage et améliorer la qualité de la fibre.

Il nous est apparu enfin que nos interlocuteurs souhaiteraient recréer, à travers un projet de coopération avec le CIRAD et la CFDT, les conditions d'un travail aussi efficace que celui accompli par le passé avec l'IRCT et désireraient rompre un certain isolement dans lesquels ils se trouvent, soit pour offrir les technologies qu'ils ont développées (paper pot par exemple) soit pour recevoir des informations sur les technologies nouvelles (biotechnologies, etc..).

Nous espérons que cette mission aura été le premier pas pour la réalisation de ce projet.